

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-111644  
(43)Date of publication of application : 24.04.1990

(51)Int. Cl. C03C 27/12  
B32B 17/06  
B60J 1/00

(21)Application number : 63-263057 (71)Applicant : CENTRAL GLASS CO LTD  
(22)Date of filing : 19.10.1988 (72)Inventor : IIDA HIRONOBU  
TAKEUCHI NOBUYUKI  
NAKAMURA MASATO  
FURUYA KOICHI  
NAKAJIMA HIROSHI

(54) LAMINATED GLASS FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a laminated glass having improved visibility and air-conditioning performance by alternately laminating an ITO thin film having a specific thickness and an Ag thin film and combining the obtained multilayer film with a colorless or colored glass plate.

CONSTITUTION: A laminated glass for vehicle having a visible light transmittance of  $\geq 70\%$ , a solar radiation transmittance of  $\leq 55\%$ , a visible light reflectance of  $\leq 10\%$ , an electrical resistance of 1.0-6.5 $\Omega$ /square, an excitation purity of  $\leq 5\%$  and a dominant wavelength of reflection of 460-530nm 550-590nm is produced by alternately laminating ITO(In-Sn oxide) thin film layers and Ag thin film layers on the surface of a colorless or colored transparent glass plate having a visible light transmittance of  $\geq 78\%$  from an In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+SnO<sub>2</sub> target in an atmosphere having an O<sub>2</sub> content of  $\leq 3\%$  by DC sputtering process to form a sputtered electrically conductive film composed of multilayer film and laminating a colorless or colored transparent glass plate integrated with a bonding interlayer on the sputtered multilayer film. The thickness of the 1st and the outermost ITO thin film layer is 200-600 $\text{\AA}$ ; each and that of the other ITO thin film layers constituting odd intermediate layers are 500-1,000 $\text{\AA}$ ; The Ag thin film layers constitute the even layers each having a thickness of 40-90 $\text{\AA}$ ; The total number of the laminated thin films is 5, 7 or 9.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision  
of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted]

BEST AVAILABLE COPY

registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-111644

⑬ Int. Cl.<sup>9</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月24日

C 03 C 27/12  
B 32 B 17/06  
B 60 J 1/00L 8821-4G  
8517-4F  
Z 8848-3D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 車輻用合せガラス

⑯ 特 願 昭63-263057

⑰ 出 願 昭63(1988)10月19日

⑱ 発 明 者 飯 田 裕 伸 三重県松阪市大黒田町1527-2  
 ⑱ 発 明 者 竹 内 伸 行 三重県伊勢市一之木5丁目4-5  
 ⑱ 発 明 者 中 村 昌 人 三重県度会郡小俣町湯田101-1  
 ⑱ 発 明 者 古 屋 幸 一 三重県松阪市光町28-4  
 ⑱ 発 明 者 中 嶋 弘 三重県松阪市川井町455-15  
 ⑲ 出 願 人 セントラル硝子株式会 山口県宇部市大字沖宇部5253番地  
 社  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 坂本 栄一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

車輻用合せガラス

## 2. 特許請求の範囲

透明ガラス板/スパッター導電性フィルム/  
 接着用中間膜/透明ガラス板の構成でなる車輻  
 用合せガラスにおいて、前記透明ガラス板は可  
 視光線透過率が73%以上の無色または着色ガラ  
 スであり、前記スパッター導電性フィルムは、  
 $\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$  ターゲットを用い雰囲気中  
 の $\text{O}_2$  量が3%以下でDCスパッター法により  
 透明ガラス基板面上に成膜した最初と最外側の  
 膜厚を200-600 Åとし、また奇数層である中間  
 層の各膜厚を500-1000 ÅとするITO導膜層と、  
 導膜層である各膜厚を40-90 ÅとするA層導膜  
 層を順次交互に積層した5、7ならびに9層の  
 多層膜からなり、前記車輻用合せガラスの可視  
 光線透過率が70%以上、日射透過率が55%以下、  
 可視光線反射率が10%以下、熱放射率が0.15以  
 下、電気抵抗が1.0-6.5  $\Omega/\square$ 、さらに刺激純

度が5%以下であって、かつ反射の主波長が460  
 -530nmまたは550 -590nmの各範囲にあることを  
 特徴とする車輻用合せガラス。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、高可視光線透過率の無色(通常の  
 クリヤーガラス)から薄い着色ガラスであって、  
 熱線反射機能を備えつつ車内外での可視光線反  
 射を防止し、鏡射現象をなくするようにして通  
 常のガラスに近付け、寒冷地における断熱、保  
 温効果性能をもたせ、窓ガラス表面のじめじめ  
 した結露現象を発生しにくくし、夏期における  
 冷房効果にも速度の遮断性能を発揮し、かつ低  
 面積抵抗であるので充分な導電性をもつので  
 雨水ならびに防曇機能をもたせることができ、  
 さらに種々の状況下において運転者の見た対象  
 物の輪郭がより鮮明になる性能を有し、特に車  
 外から見た反射色調が赤っぽくなく自然色(ニ  
 ュートラル色調すなわち無彩色調と同一色調)  
 の合せガラスに限りなく近いものとなる等、多

## 特開平2-111644(2)

導電高性縮の合せガラスであって平版または屈曲の車輛用合せガラス、ことに風防用窓ガラスに最適なる車輛用合せガラスを提供するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、導電性透明板状体としては各種提案されているが、例えば特開昭63-116507号公報には透明体と、該透明体の表面に付着した金属酸化物、あるいは金属酸化物からなる薄膜と、該薄膜上に付着した金属あるいは合金からなる金属層と、該金属層上に付着した金属酸化物からなる高屈折率を有する透明導電体において、前記金属酸化物からなる高屈折率が $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{CdO}$ 、 $\text{Sb}_2\text{O}_3$  または $\text{SnO}_2$ をドーパした $\text{In}_2\text{O}_3$ の少なくとも1つを主成分とした金属酸化物である透明導電体が記載されており、金属酸化物として $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ あるいは $\text{ZnS}$ 等の高屈折率の物質、金属層として $\text{Au}$ 、 $\text{Ag}$ 、 $\text{Cu}$ 、 $\text{Al}$ 、 $\text{Pd}$ および $\text{Rh}$ の少なくとも1種を主成分とするものを用いることが開示されている。

また、赤外線反射物としては、例えば、特開昭53-134232号公報には、透明基板上に基底部から順次透明酸化物の第1層、第2層、透明酸化物の第3層、第4層、透明酸化物の第5層から成る5層コーティングが設けられた赤外線反射物において、該第5層の厚みが110 Å以下であり、可視光線透過率が70%以上であることを特徴とする高透過率を有する赤外線反射物が記載されており、透明酸化物として $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{In}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{ZnO}$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ およびこれらの混合物などの屈折率の大きい材料( $n=1.7\sim 2.5$ )を用いることが開示されている。さらに特開昭62-41740号公報には、ガラス板の表面に金属酸化物からなる第1層を直流スパッタリングによって形成し、この第1層の表面に無酸化する雰囲気において直流スパッタリングを施すことで貴金属からなる第2層を形成し、更に第2層の表面に金属酸化物をターゲットとし、無酸化する雰囲気若しくは酸素分圧が低い雰囲気において直流スパッタリングを施すことで金属酸化物からなる

第3層を形成するようにした熱線反射ガラスの製造方法が記載されており、さらにまた特開昭57-165001号公報には酸化インジウム、酸化物およびそれらの混合酸化物の群から選択された第1の酸化物薄膜、銀より成る厚さ5～15nmを有する第2の薄膜および酸化インジウム、酸化物およびそれらの混合酸化物の群から選択されたもう1つの酸化物薄膜を有する板ガラスにおいて、金属銀薄膜および酸化インジウム、酸化物およびそれらの混合酸化物の群から選択された前記もう1つの酸化物薄膜間に、アルミニウム、タンタル、クロム、マンガン、ジルコニウムの群から選択された十分酸化された厚さ1～5nmの薄膜が配置されている可視スペクトル領域中の高透過特性および熱線に対する高反射特性を有する板ガラスが記載されており、さらに特開昭63-46441号公報には外側板ガラスの内側面と内側板ガラスの外側面との間に熱線反射膜を設けた熱線反射合せガラスにおいて、内側板ガラス及び中間膜の少なくとも一方は青色とし

た熱線反射合せガラスが記載され、前記熱線反射膜が第1層としては酸化スズ、酸化スズを含む酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化アンチモン及び酸化インジウムのいずれかを反応性スパッタリングによって形成し、この第1層の上には無酸化する雰囲気でのスパッタリングによって銀、金、銅、パラジウム及びロジウムのいずれかの金属層を第2層として形成し、更に第3層としては第1層と同一の酸化金属層を形成するものであるということが開示されている等が知られている。

## 〔発明が解決しようとする問題点〕

前述したように、従来ガラス基板等の透明基板表面に銀等の金属層を透明酸化物でサンドイッチする多層膜を形成する構成では、金属層の後に透明酸化物を堆積するに際し、金属酸化物をターゲットとして用いて、アルゴンおよび酸素を低酸素雰囲気にするように酸素量を精度よく制御しつつスパッタしないといあるいは金属の保護膜を設けてその厚みの均一化に努めないと、

## 特開平2-111644(3)

金属膜がマイグレーションを起しやすい、導電性ならびに赤外線反射特性が低下するという問題点があり、必ずしも十分安定したものとはなりにくいものであった。

さらに、従来のものはグリーンあるいはブルー等々の着色が起りやすく、加えて前記マイグレーションでややもすれば可視光透過率が70%以下となることもあるものであった。

さらにまた、Ag膜を酸化金属膜で挟んだりあるいはラ膜を単に積層し多層膜化しても、熱線反射性能を持ち可視光透過率が70%以上となり得ても、真に車輻用窓ガラスとしての所望の性能を付与することは難しいものであり、また単に熱線反射と内側板ガラス及び中間膜の少なくとも一方を青色としても必ずしも上述と同様に真に車輻用窓ガラスとしての所望のものとはなり難い等、充分高性能の多機能性を有し、かつ運転者の安全等を充分確保でき、しかも車外者に対し同色の素板より赤味(例えばピンク系、赤銅系)反射等の違和感を与えないもので、耐

久性も有する等の車輻用窓ガラスを得ることは望ましいものであった。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、従来のかかる欠点に鑑み出したものであって、ITO(インジウム-錫酸化物)薄膜層とAg薄膜層を特定の膜厚で組み合わせて成膜した多層膜と所望の高可視光透過率、低可視光線反射率、低熱放射率ならびに日射透過率の低減化、しかも高導電性を有するものであるもので、より多機能性を発揮するものとなり、加えて特定主波長と低熱放射率とすることによって色味がより同色の素板に限りなく近いものとなるものであるものである、より安全性が高く、運転者、同乗者にとって快適であるだけでなく車外者にも違和感のない最適な車輻用窓ガラスを提供するものである。

すなわち、本発明は、透明ガラス/スパッタ導電性フィルム/接着用中間膜/透明ガラス板の構成でなる車輻用窓ガラスにおいて、前記透明ガラス板は可視光透過率が78%以上の無

色または着色ガラスであり、前記スパッタ導電性フィルムは $\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$ ターゲットを用い雰囲気中の $\text{O}_2$ 量が3%以下でDCスパッタ法により透明ガラス板表面に成膜した低抵抗と車外側の膜厚を200~600Åとし、また奇数層である中間層の各膜厚を500~100ÅとするITO薄膜層と、偶数層である各膜厚を40~90ÅとするAg薄膜層を順次交互に積層した5,7ならびに9層の多層膜からなり、前記車輻用窓ガラスの可視光透過率が70%以上、日射透過率が55%以下、可視光線反射率が10%以下、熱放射率が0.15以下、電気抵抗が1.0~6.5Ω/□、さらに割傷率が5%以下であって、かつ反射の主波長が460~530nm、530~590nmの各範囲にあることを特徴とする車輻用窓ガラスを提供するものである。

ここで、透明ガラス板の表面に交互に順次積層し多層膜を形成するに際し、前記 $\text{In}_2\text{O}_3 + \text{SnO}_2$ ターゲットを用い雰囲気中の $\text{O}_2$ 量が3%以下でDCスパッタ法により成膜したITO薄

膜としたのは、雰囲気中 $\text{O}_2$ 量が3%以下であれば着色し難く、仮に着色したとしても可視光透過率を70%以上に保持できる程度であってマイグレーションが生じにくいからであり、若しくは雰囲気中 $\text{O}_2$ 量が1~2%であってほぼ無色(ニュートラル色調=無色と同一色調)となり、該ITO薄膜を用いることで導電膜であるAg薄膜のバリエーションが不要となり、さらに該特定膜厚のAg薄膜層を特定膜厚の該ITO薄膜層で分割組み合わせることで多層干渉を起させ、9層構成では達成し難かった高可視光透過率、低日射透過率、低可視光線反射率、低抵抗仕様等を満足させ、しかも特定主波長と低熱放射率によって反射色調が赤っぽくなりやすいのを防止し、本来の素板ガラスの色調を保持して違和感を与えないものを提供するものである。

すなわち、前記Ag薄膜層の膜厚を40~90Åとしたのは、割傷率5%以下を確保することと、前記Ag薄膜の厚みによる干渉色合と、加えて40Å未満では均一な膜厚が得られにくくなり、

## 特開平2-111644 (4)

しかも可視光線透過率は70%以上にすることができても、日射透過率が55%以下、熱放射率が0.15%以下かつ電気抵抗が $1.0 \sim 6.5 \Omega / \square$ にし難く、90人を超えると可視光線透過率が70%以上であって可視光線反射率が10%以下にすることが難しいためであり、好ましくは50～80人程度である。また前記最外層（第1層）および前記最外層でITO薄膜層の厚みを200～600 Åとしたのは、200人未満では前記金属薄膜の反射を緩和するコントロールが充分にできず可視光線透過率が70%以上ならびに可視光線反射率が10%以下を得られにくく、しかも該金属膜の保護に充分でなくなり、かつITO薄膜自体の強度も弱くなる等のためであり、600 Åを超えるとやはり可視光線透過率が70%以上ならびに可視光線反射率が10%以下となり難いためであり、ことに200～600 Å以外では刺激純度が5%以下としないものであり、好ましくは300～500 Åである。さらに中間の誘電層であるITO薄膜層の各厚みを500～1000 Åとしたのは、この範囲外で

は前記金属薄膜の反射緩和効果が充分でなくなり、可視光線透過率、日射透過率、可視光線反射率ならびに刺激純度等が希望のものとなり難いためであり、ことに500人未満では前記金属薄膜の保護等を発揮し難いためであって、好ましくは600～900 Åである。

さらにまた、前記可視光線透過率を70%以上としたのは、車船用窓ガラスでは運転者の安全面から70%以上を確保することが規格されており、好ましくはヨーロッパ規格の75%以上を確保することである。前記日射透過率を55%以下としたのは、車室内への太陽エネルギーの入出量を低減し、車内の冷暖房を効率よくするためであり、ことに前記多層膜が5層より7、9層となる方が低下し低い値となって好ましいものである。好ましくは50%以下である。前記可視光線反射率を10%以下としたのは、車船用窓ガラスに着色あるいはライト等が映り、ギラツキあるいは運転の誤操作が発生するのを防ぐためであり、したがって通常の透明ガラス板の反射

率である8%に近づけて安全性をより高めるためであり、好ましくは9%以下である。また前記のように熱放射率を0.15以下としたのは、車外への熱の放射を抑えて特に暖房時の断熱保温効果を高め、冷放射をなくし、結露現象を発生しにくくするとともに冷房効果も適度に高めるためであり、好ましくは0.10以下である。前記刺激純度を5%以下とし、主波長を460～530nm（クリヤー、ブルー、グレー）または550～590nm（ブロンズ）としたのは、特に反射の刺激純度をいい、例えば車外から見た際赤味をおびて見えたり、車内から見た際、紫色がついてみえる等違和感を生じやすくなるのを防ぐためであり、安全面から刺激純度を5%以下と特定主波長としたものであり、好ましくは4%以下の刺激純度である。前記電気抵抗を $1.0 \sim 6.5 \Omega / \square$ としたのは、防曇用ガラスあるいは融氷用ガラスとして用いる際には $6.5 \Omega / \square$ を超えると電圧配置、その大きさならびに電圧等から充分な性能を発揮することができないものであり、好ま

しくは $5 \Omega / \square$ 以下、より好ましくはことに融氷ガラスでは $5 \sim 2 \Omega / \square$ 以下である。また5層より7、9層の多層膜の方が低抵抗となり好ましい。前記透明ガラス板を可視光線透過率が78%以上の無色または着色ガラスとしたのは、該ガラスは無機質、有機質のどちらでもよく、無色透明ガラスは通常の透明ガラスをいい、当然78%以上の可視光線透過率であるが、前記刺激純度が5%以下を確保するためには着色ガラスが好ましい、ことに前記5層の多層膜で構成する場合に好ましい。その際、特に78%以上の可視光線透過率のものでなければ結果として車船用窓ガラスにおける可視光線透過率が70%以上にならないためであり、好ましい透明ガラス板の可視光線透過率は80%以上である。

なお、着色ガラスとしてはボディカラーでもよく、あるいはTiN、CrN等薄膜によって成膜したものでもよい。また、透明ガラス板は平板状、屈曲状あるいはフィルム状のものでよく、ことに合せガラスにおいて被膜面を中間膜面に

## 特開平2-111644 (5)

することが好ましく、熱防窓ガラスにも好適である。

特に、車板で使用する際には、前記窓枠側面にさらに例えばSiAlN薄膜等の保護層を設けることがより好ましいことは言うまでもない。

## 〔作用〕

前述したとおり、本発明の車板用合せガラスは、前記ITO薄膜とAg薄膜の膜厚を特定して交互に繰り返し積層した5〜9層の多層膜と、特定の可視光線透過率を有する無色または着色ガラス板とを巧みに組み合わせ、しかも可視光線透過率、日射透過率、可視光線反射率、熱放射率、電気抵抗ならびに割傷強度と主視長をそれぞれ特定したものとしたことにより、熱線等の反射率が高く電気抵抗の低い薄膜と、反射防止性能を有する薄膜とを効果的に干渉させることができて、車板用合せガラスの可視光線透過率ならびに反射率、割傷強度をコントロールできるとともに、充分保護して耐候性耐久性を付与し、弊害を発生よくすることができて低電圧電

圧を採用でき、発生する熱エネルギーも高熱伝導性によって効果的に作用するものとなり、高可視光線透過率で規格の70%以上、低日射透過率で55%以下、ガラス面ならびに被膜面において低可視光線反射率で10%以下、低熱放射率で0.15以下、低電気抵抗で1.0〜0.5Ω/□、ことに低割傷強度で5%以下かつ主視長460〜530nm、550〜590nmという性能を付与し得て、熱線反射性能ならびにLOW-E性能等の断熱保温機能、さらに継永ならびに防音機能をもたせ、さらにまた付随的に電磁シールド性能をももつ等の多機能、多様性のある、高視認性で高冷感特性であって違和感のない安全性ならびに居住性の高い車板用合せガラス、ことに合せ化によって最適な防窓ガラスを提供できるものである。

## 〔実施例〕

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明は係る実施例に限定されるものではない。

実施例1

大きさ600×600mm<sup>2</sup>、厚さ2.3mmの可視光線透過率約90.3%のクリア板ガラス（FL2-3）を中洗液剤、水すすぎ、イソプロピルアルコールで順次洗浄し、乾燥した後、DCマグネトロン反応スパッタリング装置の真空槽内にセットしてあるIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+5wt%SnO<sub>2</sub>とAgのターゲットに并向する上方を位置できるようにセットし、つぎに前記槽内を図示していない真空ポンプで約5×10<sup>-6</sup>Torrまでに脱気した後、該真空槽内にO<sub>2</sub>量1%含有Arガスを導入して真空度を3×10<sup>-3</sup>Torrに保持し、前記In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+5wt%SnO<sub>2</sub>のターゲットに約2kWを印加し、DCマグネトロン反応スパッタ中を、前記ITOターゲット上方においてスピード約640mm/minで前記板ガラスを搬送することによって約230Å厚さのITO薄膜を成膜した。

ITO成膜が完了した後、板ガラスを前記真空槽中においたまま、O<sub>2</sub>量1%含有Arガスをストップし、再び約5×10<sup>-6</sup>Torrまでの真空度にし、Arガスを導入して真空度を約3×10<sup>-3</sup>Torr

にし、前記Agのターゲットに約700Wを印加し、DCマグネトロンスパッタ中を、前記Agのターゲット上方にてスピード約3000mm/minで前記板ガラスのITO成膜表面に約50Åの厚さのAg薄膜を成膜、積層する。

次いで、Arガスをストップし、再度真空度を5×10<sup>-6</sup>Torrまでにし、前述と同様にスピード約265mm/minで約500Å厚さのITO薄膜を成膜、積層し、さらに前述と同様にスピード約50ÅのAg薄膜ならびにITO薄膜を順次交互に成膜、積層した。

得られた5層の多層膜を有するFL2-3ガラス板と厚さ2mmの灰色透明ガラス板（FL2）と厚さ0.76mmのPVB中間膜を合わせた合せガラスを、可視光線透過率および可視光線反射率（380〜780nm）ならびに日射透過率（340〜1800nm）については340型分光光度計（日立製作所製）とJISB722、JISB7106によって、また電気抵抗（表面抵抗）については四探针法測定装置BT-8（NAPS社製）によって、さらに熱放射率につ

## 特開平2-111644 (6)

いては紫外域(2.5~25 $\mu$ m)の分光反射率を278-30型紫外分光光度計(日立製作所製)とJIS B 3106によってそれぞれ求め、さらにまた刺激純度ならびに主波長についてはJIS B 3106によってそれぞれ求め、その結果を表1-1に示す。ただし、表中の記号については、FLがクリヤー、NGがグレー、Hがブロンズ、Bがブルー、数字がその厚みをそれぞれ表わす。

紫外から可視色域にかぎりなく近く、防曇、耐水等においても、また特異な分光特性を示し、耐熱においても、より効果を見揮する位屈性ならびに安全性がより高い車船用合せガラスを得ることができた。

## 実施例2~67

実施例1と同様の方法で、例えば厚さ約400 $\mu$ m(約850 $\mu$ m)のITO薄膜であれば、板ガラスの搬送スピードを約400mm/min(約190mm/min)、厚さ約60 $\mu$ m(約80 $\mu$ m)のAg薄膜であれば板ガラスの搬送スピードを約2500mm/min(約1875mm/min)と厚さに対してほぼ反比例する搬送スピード

で行うことによって、それぞれ5層、7層および9層を成膜、積層した。

得られた5、7および9層の多層膜を有するガラス板の単板ならびに合せガラスについて各膜、ガラス板の構成とその各膜の厚みならびに実施例1と同様の測定法およびJIS B 3106等に従ってそれぞれ得た特性値を表1-1~1-3に示した。

各実施例共、実施例1と同様に各種の性能を発揮する多層膜窓ガラスとして耐熱、防曇、耐水性等を備え、耐湿性ならびに安全性により優れた車船用合せガラスを提供できるものであった。

## 比較例1~60

実施例1と同様の方法によって、ITO薄膜層とAg薄膜層を交互に成膜、積層した多層膜等において、本発明の範囲外のものを表1-1~1-3に示した。

得られた5層、7層ならびに9層を有するガラス板と合せガラスについて、実施例1と同様

表 1-1

		実 施 例																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
膜 厚 (nm)	ITO 1層	250	400	300	300	420	420	220	220	400	330	220	330	330	350	430	430	500	200	300	250	600	200	400
	ITO 2層 (4 $\mu$ )	50	60	80	80	50	60	50	50	60	60	70	60	70	80	90	80	60	60	40	40	40	40	40
	ITO 3層 (10 $\mu$ )	600	650	850	850	700	800	700	600	850	730	600	900	750	850	700	700	900	600	730	500	700	700	900
	ITO 4層 (4 $\mu$ )	50	50	60	60	50	60	50	50	60	60	70	60	70	80	90	80	60	60	40	40	40	40	40
	ITO 5層 (10 $\mu$ )	250	250	400	400	450	350	350	250	300	300	250	380	380	400	700	730	810	600	800	500	700	800	1070
	ITO 6層 (4 $\mu$ )																90	80	60	60	40	40	40	40
	ITO 7層 (10 $\mu$ )																400	400	500	200	300	200	300	400
	ITO 8層 (4 $\mu$ )																							
	ITO 9層 (10 $\mu$ )																							
	透明率 (%)	FL2.3	FL2.3	FL2.3	NG2.3	NG2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3
可視光透過	透過率 (%)	83.6	82.6	81.0	74.0	75.4	76.1	76.9	76.9	74.4	75.3	78.4	78.5	77.0	76.4	75.6	77.6	79.5	79.3	81.7	83.5	73.9	75.1	73.0
	主波長 (nm)	519	525	518	523	550	530	513	568	548	567	476	476	476	477	476	500	543	572	550	534	557	570	560
	反射率 (%)	0.7	0.8	0.7	0.5	0.6	0.6	0.7	2.9	2.8	2.8	2.1	1.8	2.4	2.1	2.3	1.9	1.1	1.0	1.1	1.0	1.2	1.2	1.4
可視光反射	反射率 (%)	7.7	8.9	9.6	8.7	8.1	7.1	7.4	7.3	8.4	7.2	7.5	9.0	7.4	8.4	8.2	7.8	8.7	8.5	8.7	7.8	8.4	7.5	7.5
	主波長 (nm)	442	506	483	474	483	483	482	500	561	573	486	516	472	484	477	484	480	501	492	476	482	484	481
	反射率 (%)	1.4	0.7	1.1	0.9	2.0	1.7	1.7	0.9	2.3	1.8	2.8	2.9	2.9	2.2	2.9	3.0	4.4	2.3	3.1	4.2	3.1	4.5	3.9
可視光反射 (反射率)	反射率 (%)	7.9	9.1	9.3	8.8	8.4	7.2	7.3	7.4	9.1	7.3	7.5	9.6	7.6	8.4	8.2	7.8	8.6	8.5	8.3	7.8	9.0	7.5	7.7
	主波長 (nm)	482	483	476	476	484	479	491	579	577	574	483	514	472	483	478	484	485	504	491	477	503	482	483
	反射率 (%)	1.4	1.4	1.8	1.7	2.1	2.4	1.7	0.5	1.8	1.9	2.4	2.8	2.7	2.9	0.8	2.9	4.0	2.1	3.3	3.9	1.4	4.7	2.3
日射透過率 (%)		53.6	53.7	44.3	45.0	51.1	48.6	51.2	49.2	44.3	46.4	47.1	46.3	42.2	43.1	34.1	37.3	47.2	41.9	58.7	50.4	46.2	50.4	52.0
熱反射率		0.10	0.09	0.05	0.06	0.10	0.09	0.10	0.06	0.09	0.06	0.09	0.08	0.06	0.06	0.01	0.04	0.05	0.05	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
電気抵抗 (Ω/□)		6.5	6.0	3.5	3.5	6.5	5.0	6.5	6.5	3.5	6.0	6.5	5.0	3.5	3.5	1.9	1.7	2.3	2.3	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0



4 1-2

		实 施 例																							
		24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	
解 决 成 员 (人)	说明书页数	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	102.3	
	第1册(100)	400	500	600	500	500	500	400	500	500	400	200	300	400	500	600	500	200	600	200	400	200	400	200	
	第2册(4)	40	60	50	60	60	70	80	80	80	50	60	70	80	40	40	40	40	40	40	50	80	80	90	
	第3册(100)	1000	600	600	700	900	900	700	700	800	600	600	700	800	800	600	1000	700	800	500	700	700	700	700	
	第4册(4)	60	40	50	60	60	70	80	40	40	50	60	70	80	50	40	40	40	40	50	80	80	90	40	
	第5册(100)	900	500	600	800	800	900	700	500	800	600	700	700	800	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
	第6册(4)	40	40	50	60	60	70	80	40	40	50	60	70	80	40	40	40	40	40	40	50	80	80	90	
	第7册(100)	400	500	200	400	600	500	400	400	200	400	400	300	400	200	300	300	500	500	200	400	500	600	600	600
	第8册(4)																								
	第9册(100)																								
说明书页数	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	
可 视 化 透 透	透透率 (%)	73.0	73.2	73.9	72.4	71.5	71.1	71.0	74.6	74.4	74.2	73.5	72.8	71.4	70.6	73.2	75.8	76.6	75.6	75.7	72.8	71.0	71.1	80.1	
	主透率 (%)	800	561	532	537	551	541	498	570	571	564	564	562	528	500	475	479	500	503	476	474	472	472	543	
	透透率 (%)	1.4	0.8	0.7	0.6	0.6	6.9	1.3	3.5	3.3	2.5	2.5	2.1	1.9	1.3	1.3	1.3	1.6	1.5	1.4	2.2	3.1	2.9	4.0	
可 视 化 反 射 (第100册)	反透率 (%)	7.5	9.1	7.6	8.0	8.9	8.5	7.2	8.1	6.3	7.9	7.4	7.4	7.7	7.9	3.2	9.0	8.2	8.7	7.8	7.3	3.8	7.7	8.2	
	主透率 (%)	479	404	473	471	489	470	423	572	556	582	575	573	587	489	505	513	491	486	493	486	514	486	488	
	透透率 (%)	2.7	4.6	3.3	2.8	2.5	4.8	2.7	1.6	2.6	4.3	2.4	2.9	4.2	4.8	2.6	1.8	4.3	4.7	2.5	4.2	2.2	2.6	4.1	
可 视 化 反 射 (第100册)	反透率 (%)	7.6	9.5	7.8	8.5	9.8	9.0	7.3	8.6	9.1	7.6	7.3	7.8	8.0	8.5	9.5	8.7	8.0	8.8	7.9	7.4	9.5	8.2	8.2	
	主透率 (%)	483	497	474	511	498	475	482	576	558	582	571	583	584	494	579	489	490	484	488	479	492	483	483	
	透透率 (%)	3.9	3.9	3.3	1.8	2.5	3.5	2.8	1.5	3.2	4.6	1.7	2.7	4.9	3.8	3.1	4.0	4.5	2.4	4.9	3.8	2.9	3.4	3.4	
日透透率 (%)	52.6	47.2	43.5	42.4	42.5	41.7	34.6	49.6	49.6	43.0	35.8	37.6	36.9	47.1	44.9	47.5	47.1	47.5	49.8	34.1	34.3	31.3	49.1		
透透率 (%)	0.06	0.08	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.08	0.06	0.05	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.06	0.04	0.04	0.03	0.08		
透透率 (%)	5.0	5.0	3.0	2.3	2.3	1.5	1.7	5.0	5.0	3.0	2.3	1.5	1.5	5.0	5.0	3.0	5.0	5.0	3.0	3.0	1.7	1.7	1.5	2.1	

1-2

[illegible]

特開平2-111644(8)

		比 較 例																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
環境成皮砂厚み (A)	透明ガラス板	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3	FL2.3
	第1層(170)	200	200	200	400	400	300	200	200	200	400	400	300	200	200	200	400	400	300	200	200	400	400	300
	第2層(160)	70	60	60	800	800	80	70	60	60	100	100	80	60	60	70	100	100	80	70	60	60	800	800
	第3層(170)	900	800	1200	800	800	800	500	500	1200	800	800	800	300	1200	900	800	800	500	500	1200	800	800	
	第4層(160)	70	60	60	800	800	80	70	60	60	100	100	80	60	60	70	100	100	80	70	60	60	800	800
	第5層(170)	200	200	400	400	400	300	200	200	400	400	300	200	200	200	200	400	400	300	200	200	400	400	300
	第6層(160)																							
	第7層(170)																							
	第8層(160)																							
	第9層(170)																							
可視光透過	透過率 (%)	77.7	78.7	73.9	78.9	78.7	80.2	72.9	73.8	69.2	74.0	73.7	75.2	71.9	64.6	71.0	72.1	71.9	73.3	71.5	72.3	68.0	72.6	72.4
	主成分 (nm)	491	545	574	507	476	493	471	534	570	473	478	470	547	575	471	538	476	434	476	552	576	544	548
	反射率 (%)	5.4	4.1	9.7	2.2	1.9	0.6	7.0	3.1	8.2	3.6	3.6	2.4	4.1	9.7	5.2	3.9	1.7	0.6	3.3	6.5	12.4	2.8	1.5
	透過率 (%)	11.4	11.6	17.1	8.7	11.0	16.7	10.4	10.6	15.7	8.1	10.1	9.9	13.4	15.0	10.3	8.0	9.9	9.7	10.3	10.5	14.9	7.9	9.8
可視光反射 (前・側・背面)	主成分 (nm)	600	551	480	540	593	563	600	593	480	520	571	575	552	479	601	542	575	562	599	544	491	526	570
	透過率 (%)	25.6	26.7	26.0	20.2	8.5	7.9	21.2	25.6	37.1	18.7	6.2	6.0	25.8	25.0	23.8	19.2	7.8	7.3	25.6	21.3	22.4	18.0	11.0
	主成分 (nm)	600	550	482	530	592	579	600	551	482	541	592	534	549	481	600	538	573	542	599	543	494	534	589
	透過率 (%)	25.7	25.6	21.3	19.3	4.8	3.8	26.1	26.3	22.1	26.2	4.5	3.5	26.9	21.9	21.2	20.8	5.2	4.1	28.4	26.7	22.0	20.3	6.8
合計透過率 (%)		41.9	48.4	54.6	38.4	43.8	49.0	37.5	42.5	44.9	43.8	39.2	43.4	45.2	48.4	39.0	35.6	40.8	45.7	38.4	41.3	47.4	35.2	40.2
合計反射率		0.06	0.08	0.08	0.04	0.05	0.06	0.06	0.08	0.08	0.04	0.06	0.07	0.08	0.08	0.06	0.04	0.06	0.07	0.06	0.09	0.08	0.04	0.06
透光率 (前・側)		3.5	5.0	5.0	2.0	2.6	4.0	3.5	5.0	5.0	2.0	2.6	4.0	5.0	5.0	3.5	2.0	2.6	4.0	3.5	5.0	5.0	2.0	2.6

特開平2-111644(9)

表 8-3

		比 較 例															
		47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
(A)	透過率(%)	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3	82.3		
	第1層(ITO)	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400		
	第2層(Ag)	100	60	60	60	100	60	60	60	100	60	60	60	60	100		
	第3層(ITO)	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800		
	第4層(Ag)	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90		
	第5層(ITO)	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800		
	第6層(Ag)	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90		
	第7層(ITO)	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800	500	1200	800	800		
	第8層(Ag)	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90	60	60	100	90		
	第9層(ITO)	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400	200	400	400	400		
	透明電極	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2	FL2		
可視光透過	透過率(%)	76.6	76.6	70.2	78.1	65.1	70.0	60.8	58.6	64.7	69.6	71.6	56.9	66.4	71.3		
	主波長(nm)	494	519	537	592	502	562	494	581	493	522	493	581	493	499		
	波長幅(%)	4.1	1.1	1.3	23.5	2.4	3.2	2.1	21.1	4.2	0.9	1.9	19.6	5.9	2.3		
可視光反射(反射率、P中値)	反射率(%)	9.1	7.2	7.2	19.7	8.3	6.6	7.3	19.9	8.3	6.7	7.4	21.1	6.5	6.8		
	主波長(nm)	494	493	604	487	495	465	493	487	498	466	481	487	499	472		
	波長幅(%)	12.9	12.5	1.2	36.2	11.8	9.2	1.3	39.4	12.3	11.4	2.0	40.3	11.5	12.6		
可視光反射(反射率、P中値)	反射率(%)	9.2	7.2	7.4	22.7	8.7	6.8	7.4	22.8	8.8	6.8	7.5	22.8	8.9	6.9		
	主波長(nm)	496	500	494	487	495	466	492	487	496	468	484	487	496	472		
	波長幅(%)	11.6	11.5	1.1	40.2	12.0	10.8	1.4	40.3	12.3	12.0	1.2	40.4	11.9	12.7		
材料透過率(%)		31.5	37.6	32.5	38.5	29.0	34.6	32.5	39.9	29.1	34.9	32.3	36.9	29.1	34.3		
透過率		0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.03	0.05	0.01	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02		
電圧伝達率(0/100)		0.8	1.2	1.7	1.7	0.8	1.2	1.7	1.7	0.8	1.2	1.7	1.7	0.8	1.2		

注：マイナスは割合の主成分である。

の測定法およびJIS S3106等に従って、それぞれ特性値を得たものである。

それぞれ実施例に比して車輻用合せガラスとして不十分な部分があり、必ずしも適しているものとは言えないものであった。

#### 【発明の効果】

以上前記したように本発明は通常のスパッタリングでITO 薄膜層とAg薄膜層を交互に繰り返して特定厚みで積層構成し、平板または屈曲の合せガラスにし、その光学上、電気学上並びに安全上の特性値が特定でき、隔热ガラス、防曇ガラス、断水ガラス等としての性能を兼ねたしかも安全性並びに耐候性の高い、より経済的な車輻用合せガラスを提供することができるものである。

特許出願人 セントラル硝子株式会社

代理人 弁理士 坂本 栄一



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**